



Comisión Interamericana del Atún Tropical
Inter-American Tropical Tuna Commission



Evaluación de Estrategias de Ordenación

1er Taller CIAT sobre EEO de atunes tropicales, San Diego, California (USA), 9-10 de Diciembre, 2019

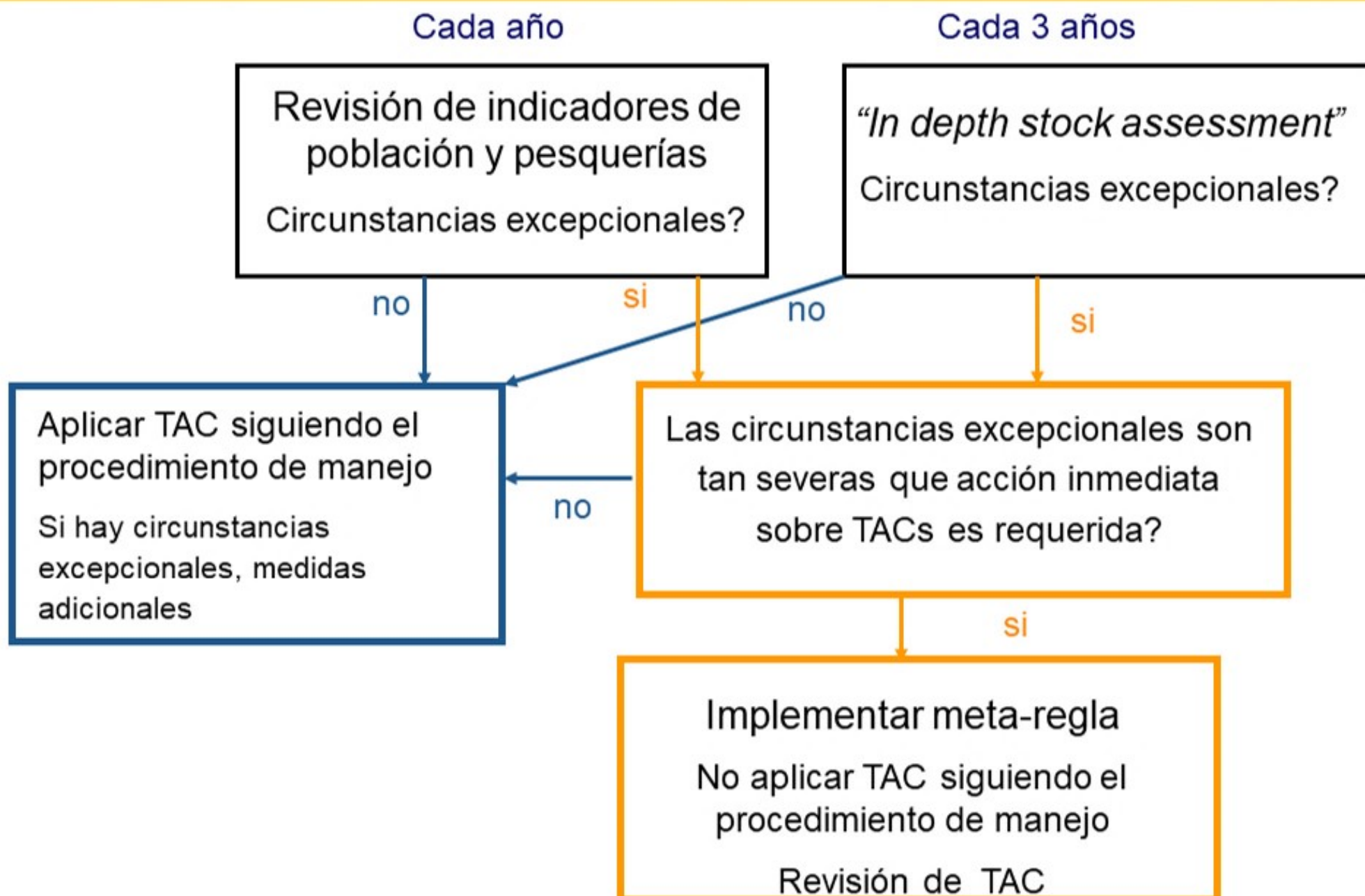
Estrategias de Ordenación – Procedimiento de manejo

“Una estrategia de ordenación (*PM*) es como un piloto automático, con sus ventajas. Sin embargo, no quiere decir que el avión debería dejarse sin piloto.

El piloto debe mantenerse abordo para estar atento a cambios inesperados en el vuelo que no hayan sido tenidos en cuenta en el diseño, incluyendo cambios apreciables en la percepción científica del recurso”

Doug S. Butterworth, University of Cape Town

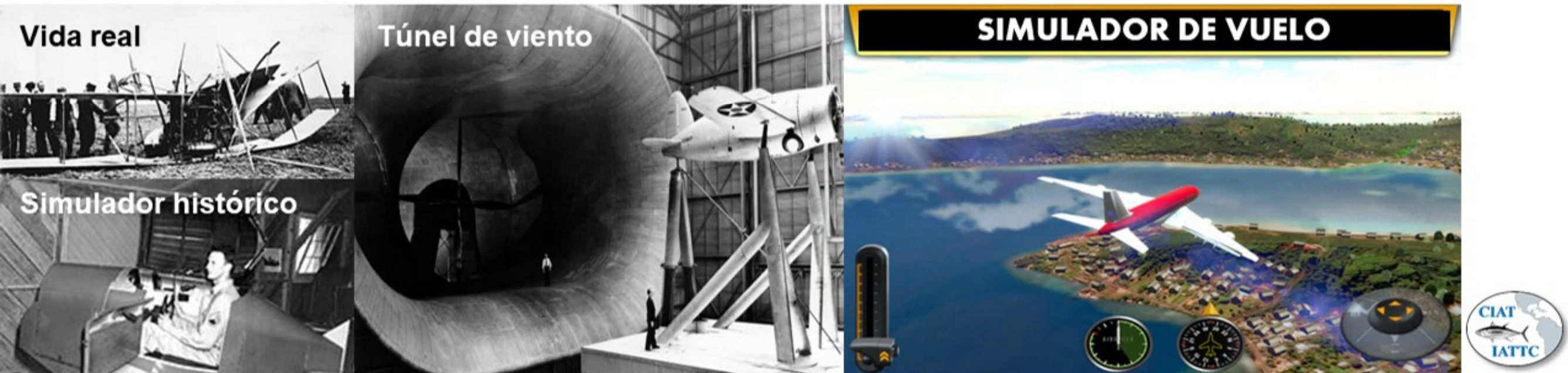
Estrategias de Ordenacion: reglas y meta-reglas



Southern Bluefin Tuna
(CCSBT)

Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)

- Útiles para responder formalmente preguntas del tipo: “que pasaría si hubiera...”
 - Cuotas (individuales / totales);
 - Cierres temporales/espaciales;
 - Límites en arte de pesca (número de lances, FADs, etc);
 - Numero/tamaño de buques
 - Mejores/otros datos



Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)

- No se buscan estrategias **óptimas**, se buscan estrategias que sean **robustas** a:
 - Error en la estimación
 - Incertidumbre sobre el modelo correcto
 - Incertidumbre en implementación
 - Cambio climático
 - Etc, etc, etc...
- Se descartan estrategias que no funcionen
 - Si no funcionan en computadora, menos en el mundo real
- Estrategias **óptimas** pueden encontrarse sabiendo el modelo correcto, pero pueden ser malas si se aplican al modelo **equivocado**



¿Porque las evaluaciones de poblaciones suelen fallar?

“Todos los modelos están mal, algunos son útiles” George Box

- Datos con mucho ruido, o no representativos
- Cosas ignoradas en la evaluación, por ej.:
 - Estructura espacial equivocada
 - Mortalidad natural, selectividad, crecimiento variable o equivocado
 - Movimiento de peces
 - Cambios tecnológicos, oceanográficos, climáticos, económicos

¿Un modelo mas complejo (realista) resultaría en una mejor evaluación de stock?

No lo sabemos (aun) porque modelos mas complejos tienen mas parámetros y necesitan mas datos...y hay que evaluarlos!



Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)

Objetivos y tácticas

- Las **estrategias** están basadas en elegir **tácticas** (cuotas de captura, tallas mínimas, cierres temporales o espaciales) para lograr **objetivos de manejo**
- Corolario – si no hay **objetivos de manejo explícitos**, no podemos comparar (sensiblemente) estrategias alternativas
- Problema: a veces los tomadores de decisiones **no han acordado objetivos** (o no están dispuestos a manifestarlos públicamente)

Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)

Objetivos y tácticas

- Hay que distinguir entre
 - **Objetivos de alto nivel** (generales): ej. “*conservar el stock*” y
 - **Objetivos operacionales** (cuantitativos): ej. “la probabilidad de caer por debajo de 10% de B_0 no debería ser mayor de un 5% en un periodo de 20 años”.
- Hay veces que se confunden...
 - ...las **tácticas** (**qué** se hace el año que viene) con
 - ...los **objetivos** (**por qué** se hace lo que se hace el año que viene).

Técnicas para la Evaluación de Estrategias

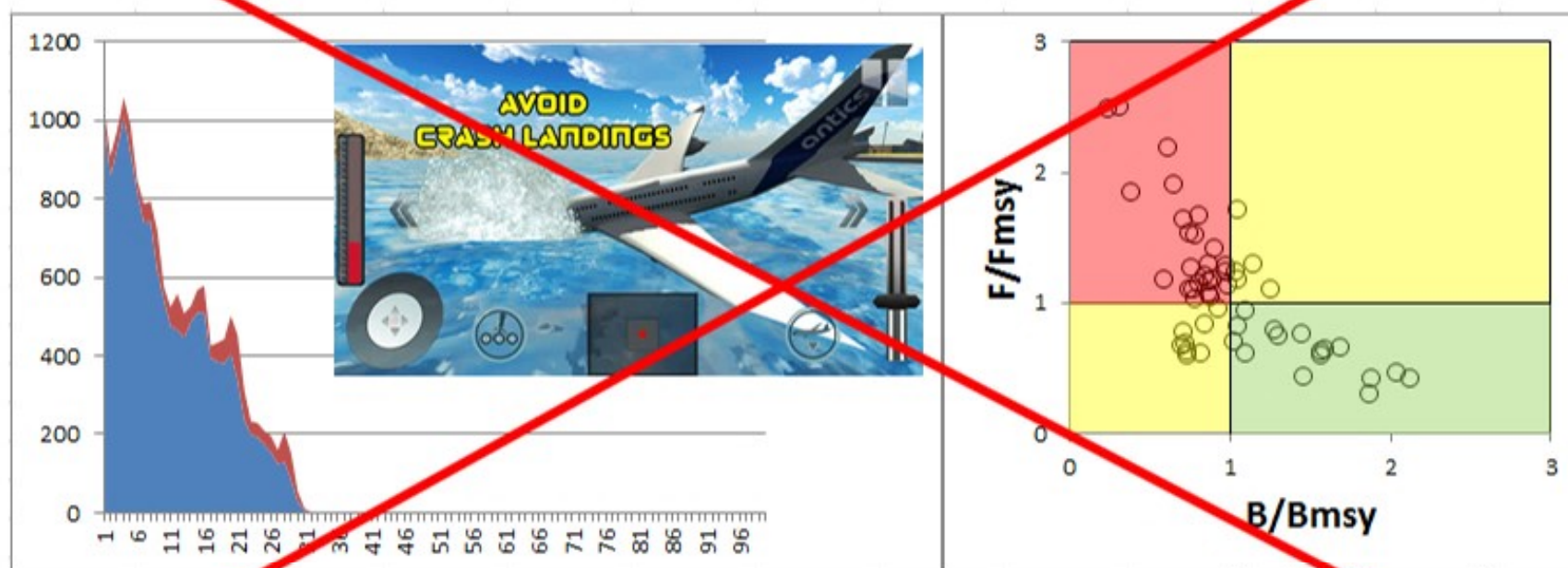
- Pocas veces podemos evaluar alternativas analíticamente (e.g. formula)
- La mayoría de las veces, tenemos que evaluar alternativas usando **simulaciones por computadora**:
 - Especificar objetivos de manejo generales
 - Especificar objetivos de manejo operacionales
 - Desarrollar modelos del sistema a ordenar (incluyendo su incertidumbre).
 - Usar simulaciones para explorar consecuencias de estrategias alternativas
 - Resumir resultados
 - Decidir que estrategia implementar

Técnicas para la Evaluación de Estrategias (ejemplo)

- Un ejemplo simple usando simulaciones por computadora:
- La mayoría de las veces, tenemos que evaluar alternativas usando **simulaciones por computadora**:
 - Especificar objetivos de manejo generales
 - “Preservar el stock”
 - Especificar objetivos de manejo operacionales
 - “No caer en el sector rojo de Kobe mas de 5% en un periodo de 100 años”
 - Desarrollar modelos del sistema a ordenar (incluyendo su incertidumbre)
 - Modelo simple con error aleatorio en la evaluación de stock
 - Usar simulaciones para explorar consecuencias de estrategias alternativas
 - Resumir resultados
 - Decidir que estrategia implementar

Gráfica de Kobe: simulación simple

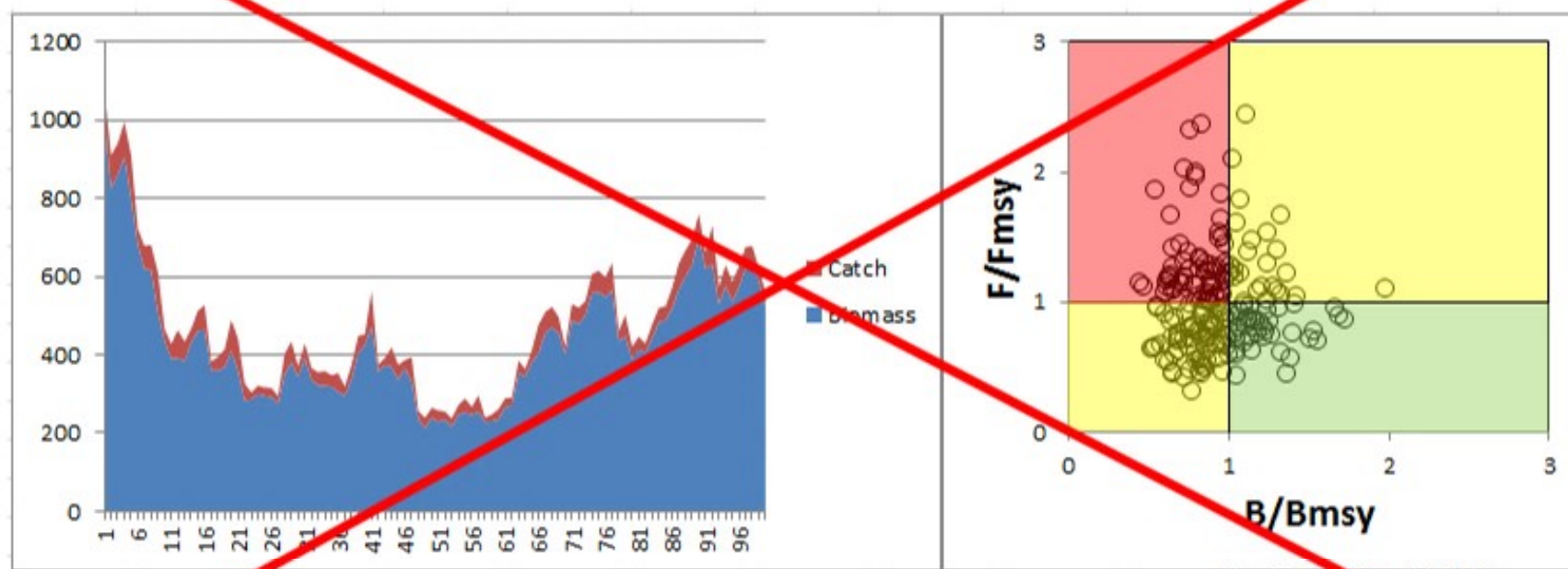
Captura constante con error



Esta estrategia Colapsa el stock

Gráfica de Kobe: simulación simple

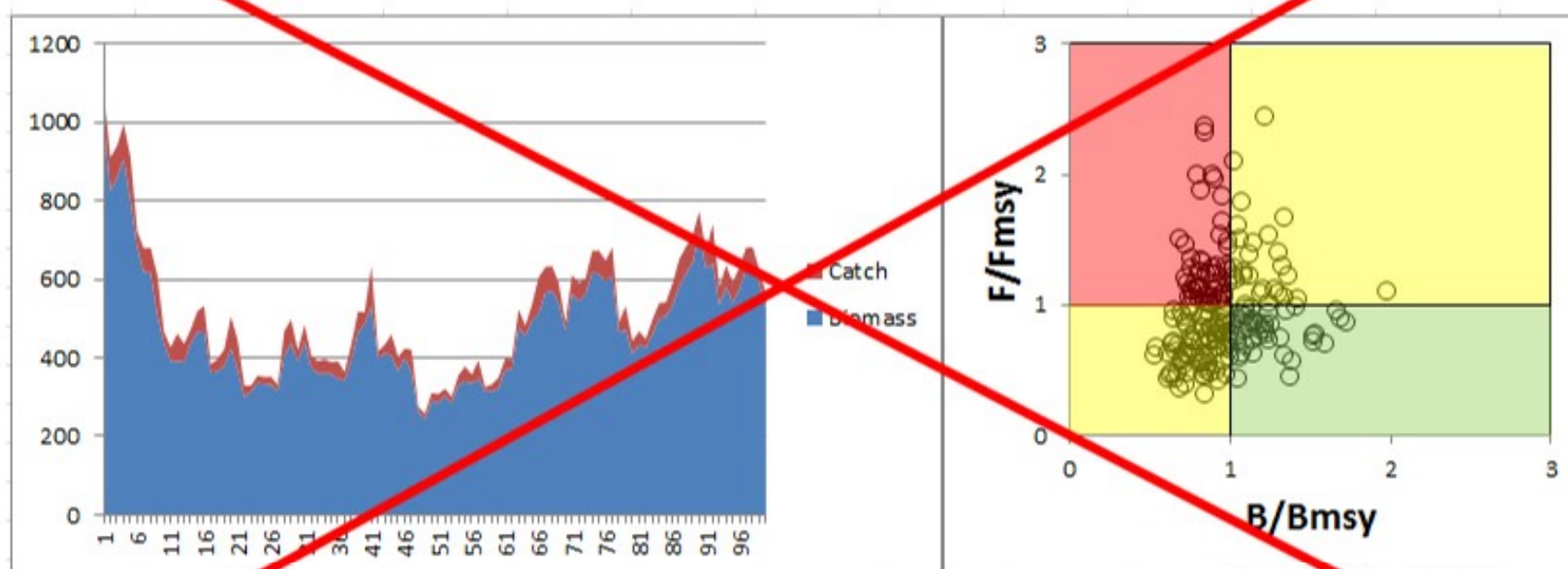
Tasa de explotación constante (F_{msy}) con error en Evaluación



Esta estrategia cae mas del 5% en el sector rojo de Kobe

Gráfica de Kobe: simulación simple

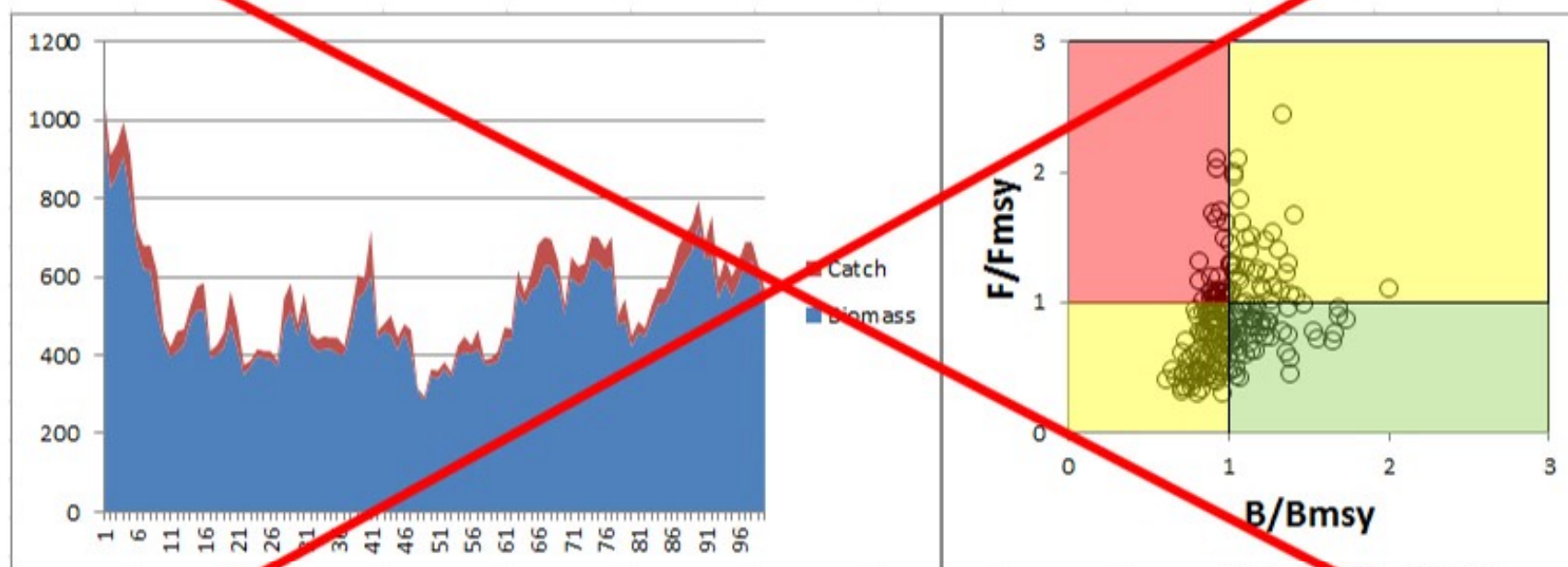
40:10 RCE, tasa de explotación objetivo (F_{msy}) con error en Evaluación



Esta estrategia cae mas del 5% en el sector rojo de Kobe

Gráfica de Kobe: simulación simple

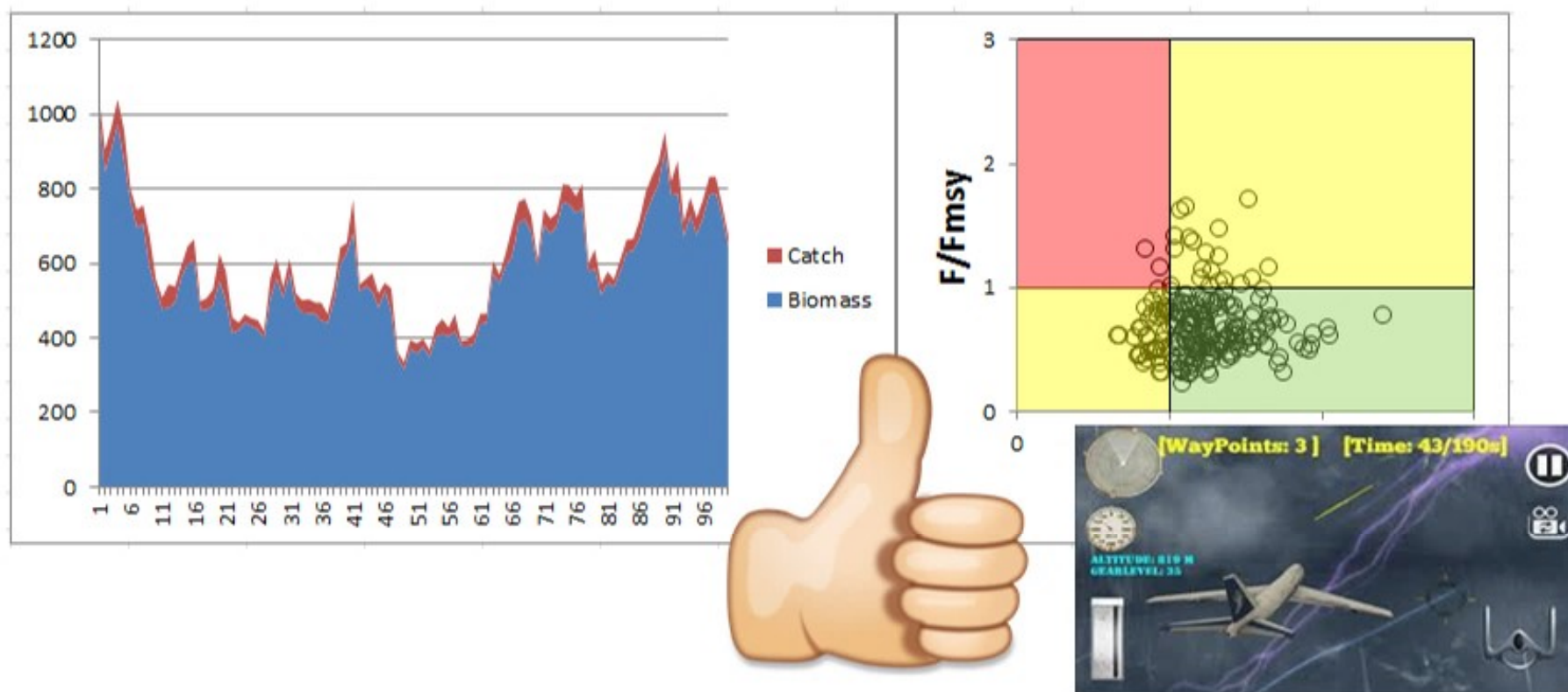
50:20 RCE, tasa de explotación objetivo (F_{msy}) con error en Evaluación



Esta estrategia cae mas del 5% en el sector rojo de Kobe

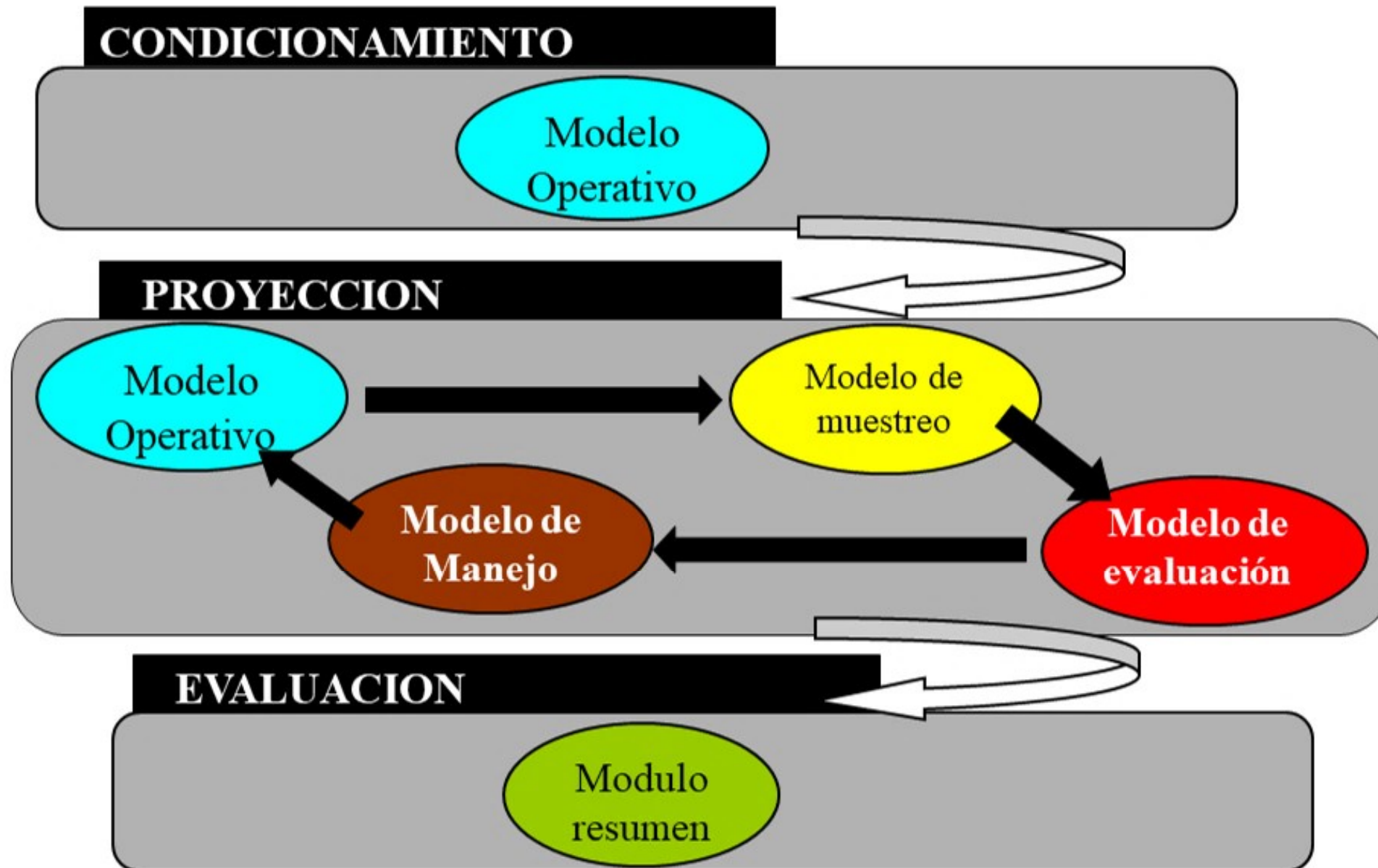
Gráfica de Kobe: simulación simple

40:10 RCE, tasa de explotación objetivo ($0.7 \cdot F_{msy}$) con error en Evaluación

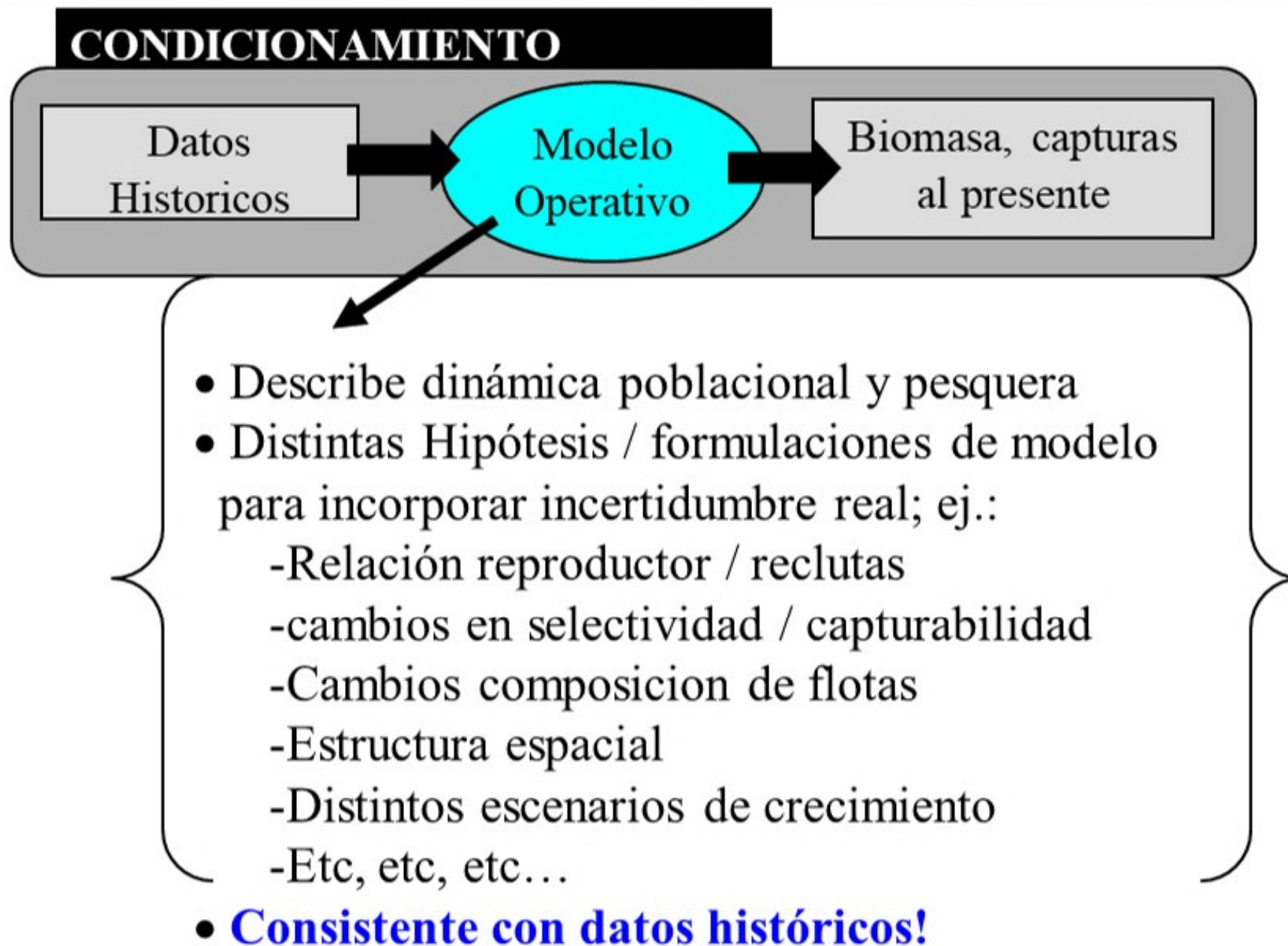


Esta estrategia cae menos del 5% en el sector rojo de Kobe

Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)



Componente de Condicionamiento

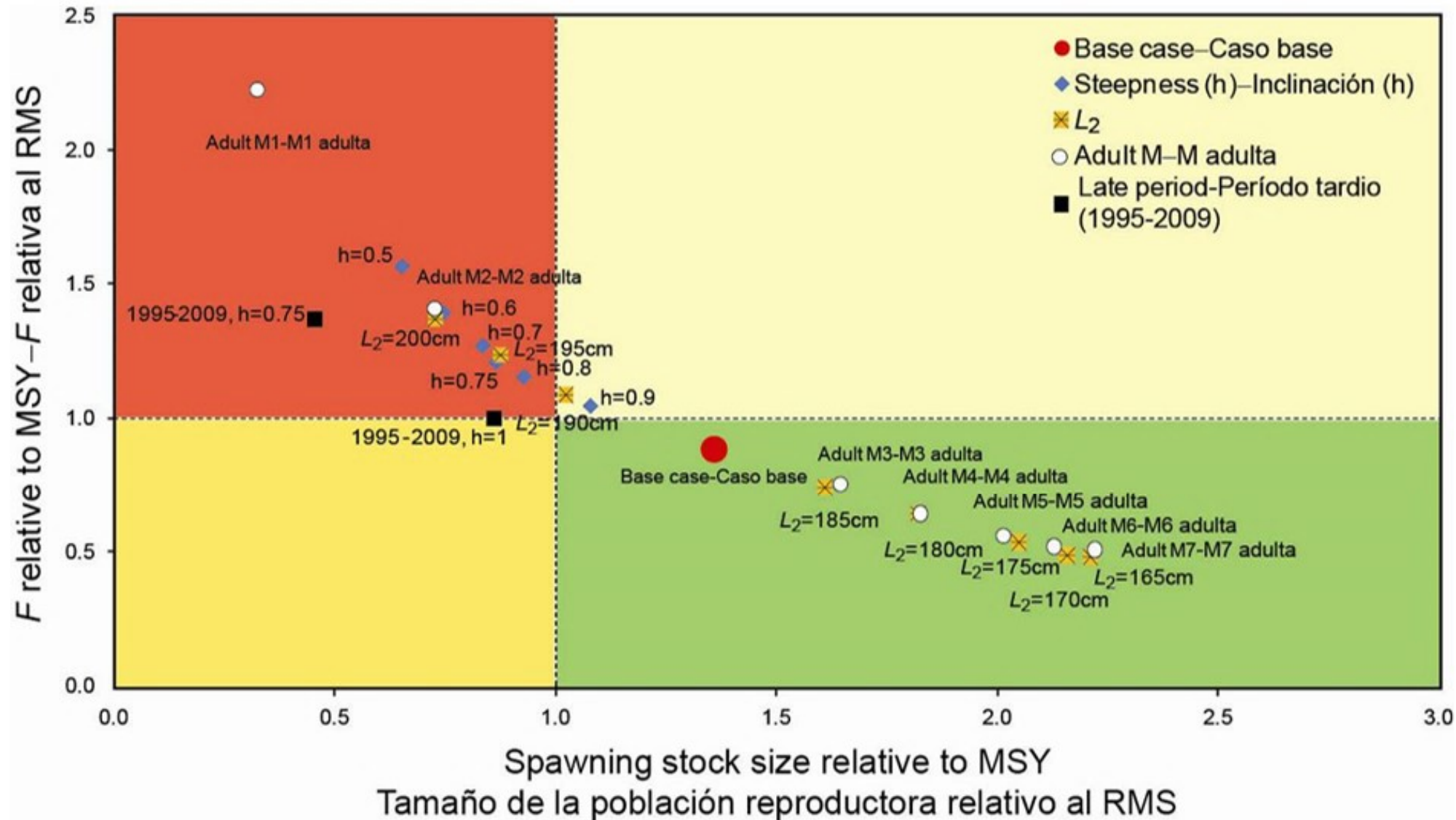


Componente de Condicionamiento

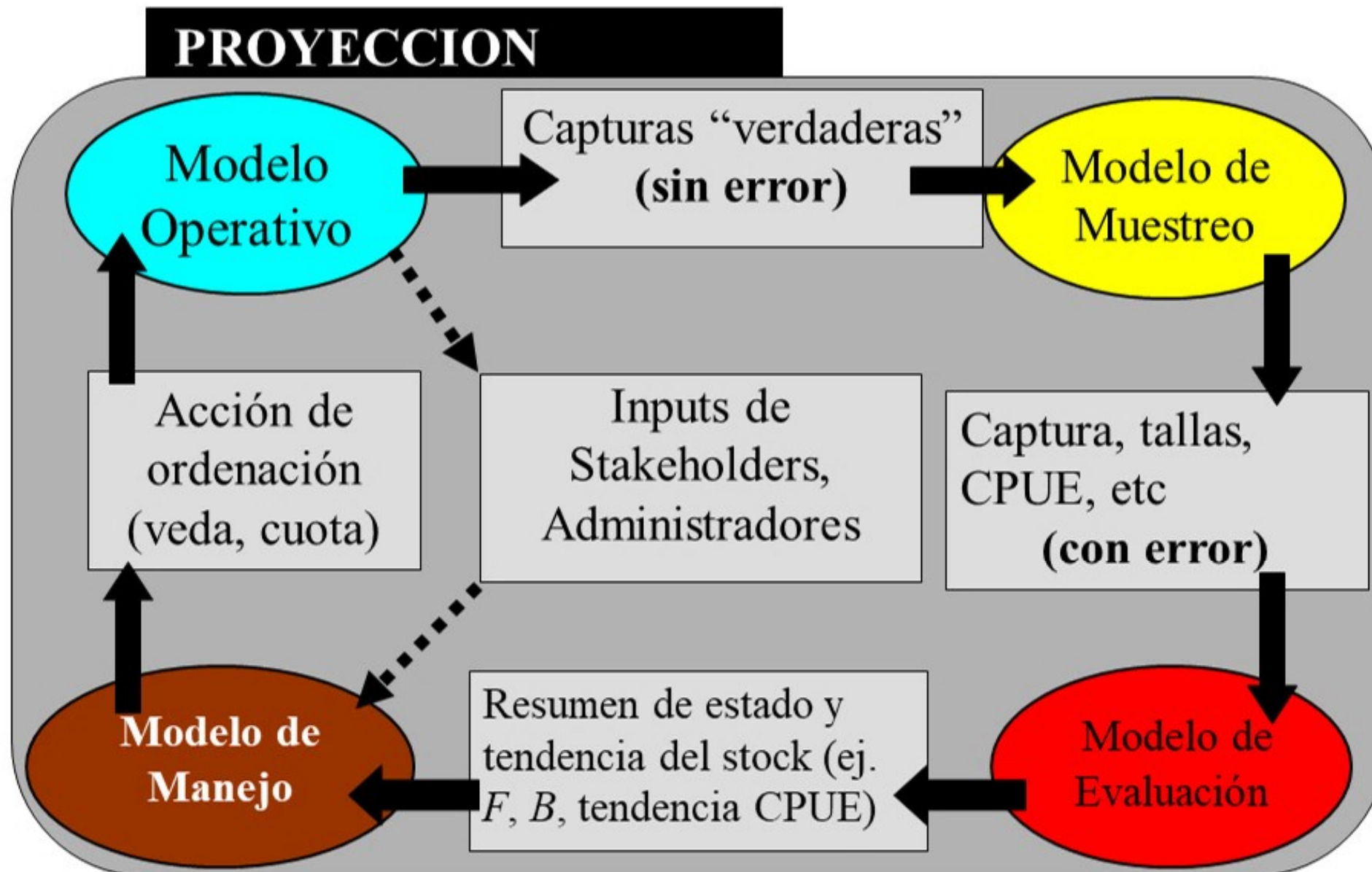
Modelo
Operativo

- **Un punto clave:** asegurar que el **modelo operativo** incorpore de manera apropiada la incertidumbre completa sobre el stock, su dinámica y el proceso de muestreo.

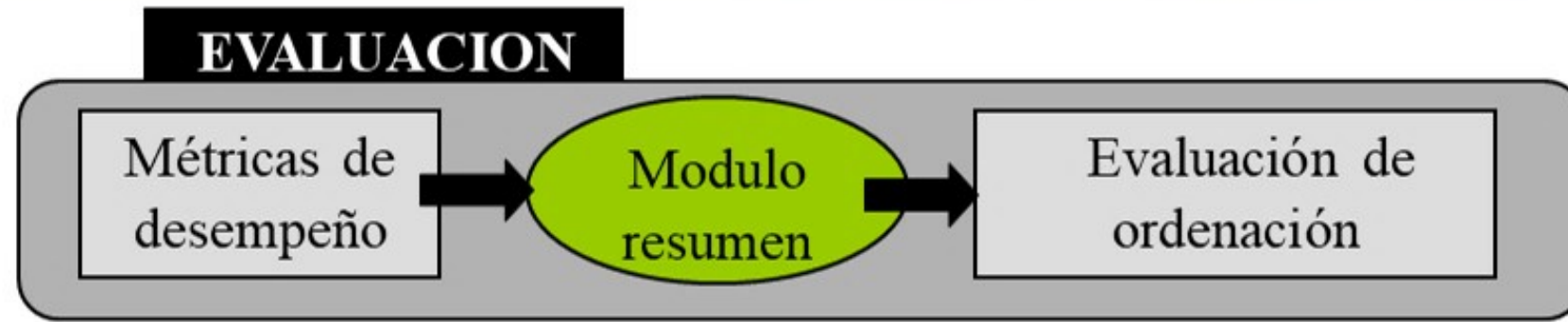
Uncertainty in Kobe Plot



Componente de Proyección



Componente de Evaluación



Incertidumbre de Implementación

- Cómo lo que pasa en la realidad se relaciona con la intención de la acción de ordenación
- Puede tener un efector muy grande (ej. cuando cuotas son ignoradas si son muy pequeñas).
- Debe considerarse distintos tipos de incertidumbre de implementación en la modelación para que la Evaluación de Estrategias de Ordenación sea realista.

Implementación con límites de captura

- Muchas pesquerías se manejan con reglas simples, por ejemplo cuotas de captura.
- Problemas de implementación:
 - Bajos límites de captura pueden ser inaceptables por razones socio-económicas
 - Niveles muy altos de límites de captura pueden ser inaceptables por cuestiones de mercado / capacidad
 - Cambios grandes en los límites de captura son en general no deseables

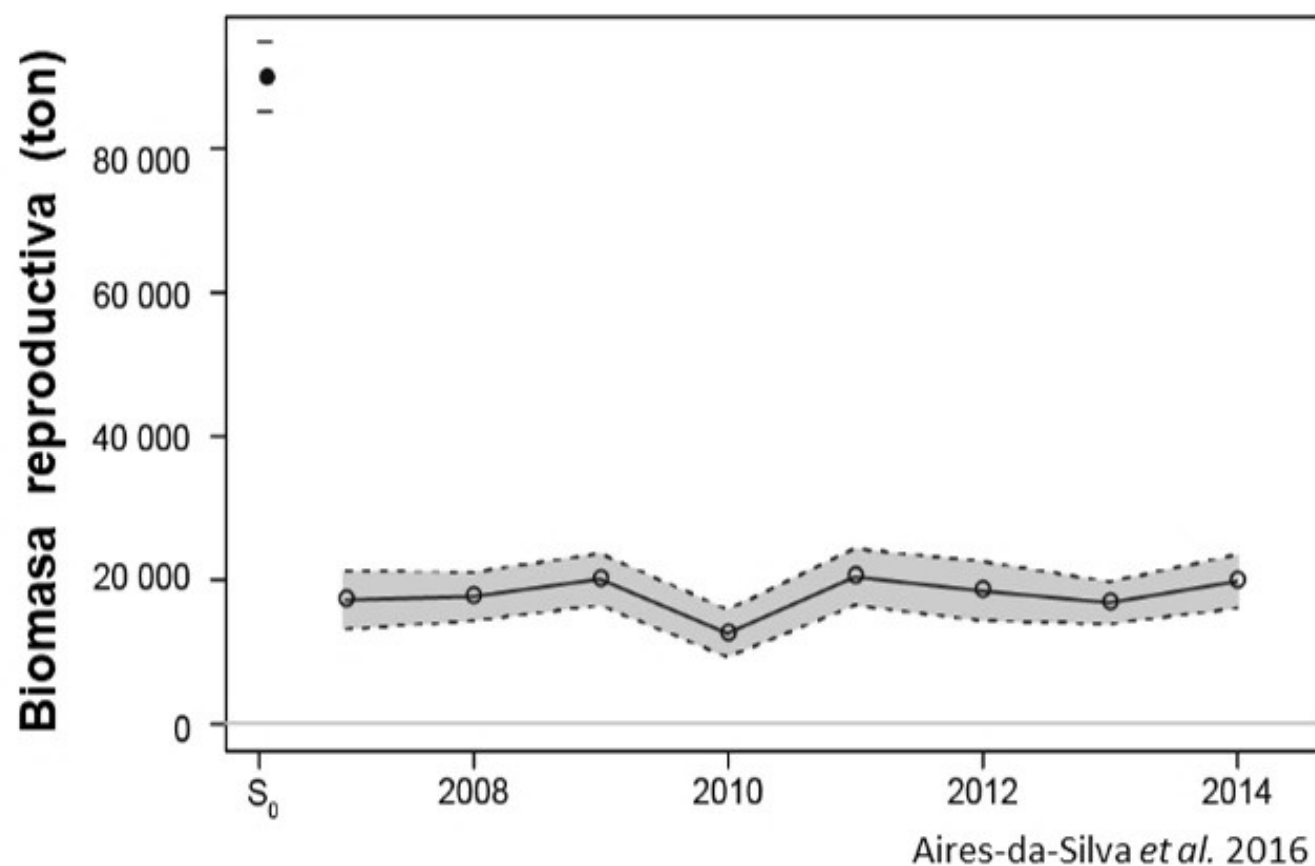
Implementación con límites de esfuerzo pesquero

- Restricciones de esfuerzo (vedas, numero de lances, numero de plantados) son formas comunes de ordenación
- Problemas de implementación:
 - La relación entre esfuerzo pesquero y mortalidad por pesca es frecuentemente débil, difícil de entender
 - Los pescadores cambian su comportamiento para maximizar ganancias.
 - Fiscalización de controles de esfuerzo puede ser casi tan difícil como la fiscalización de controles de captura!

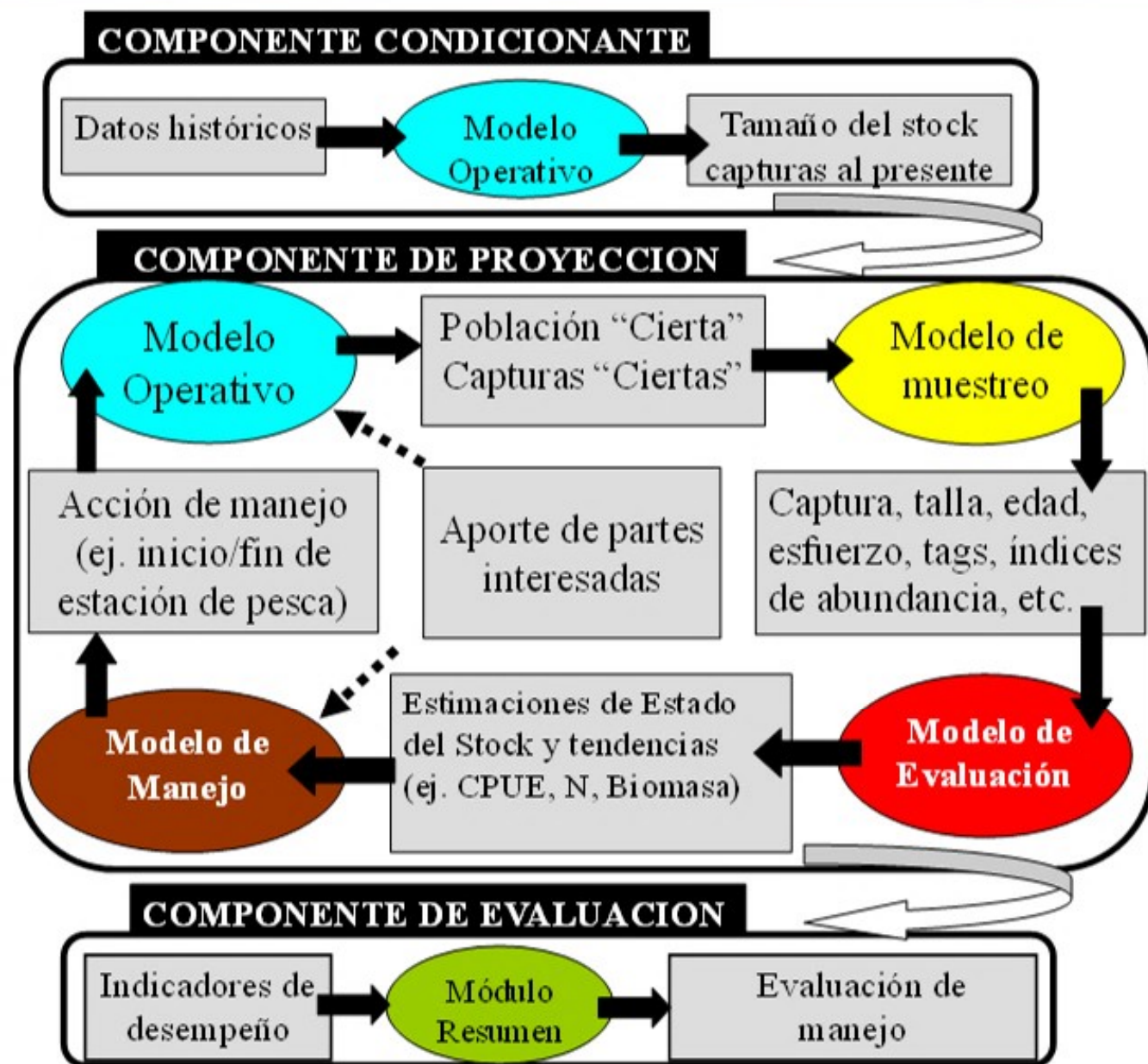
Ejemplo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



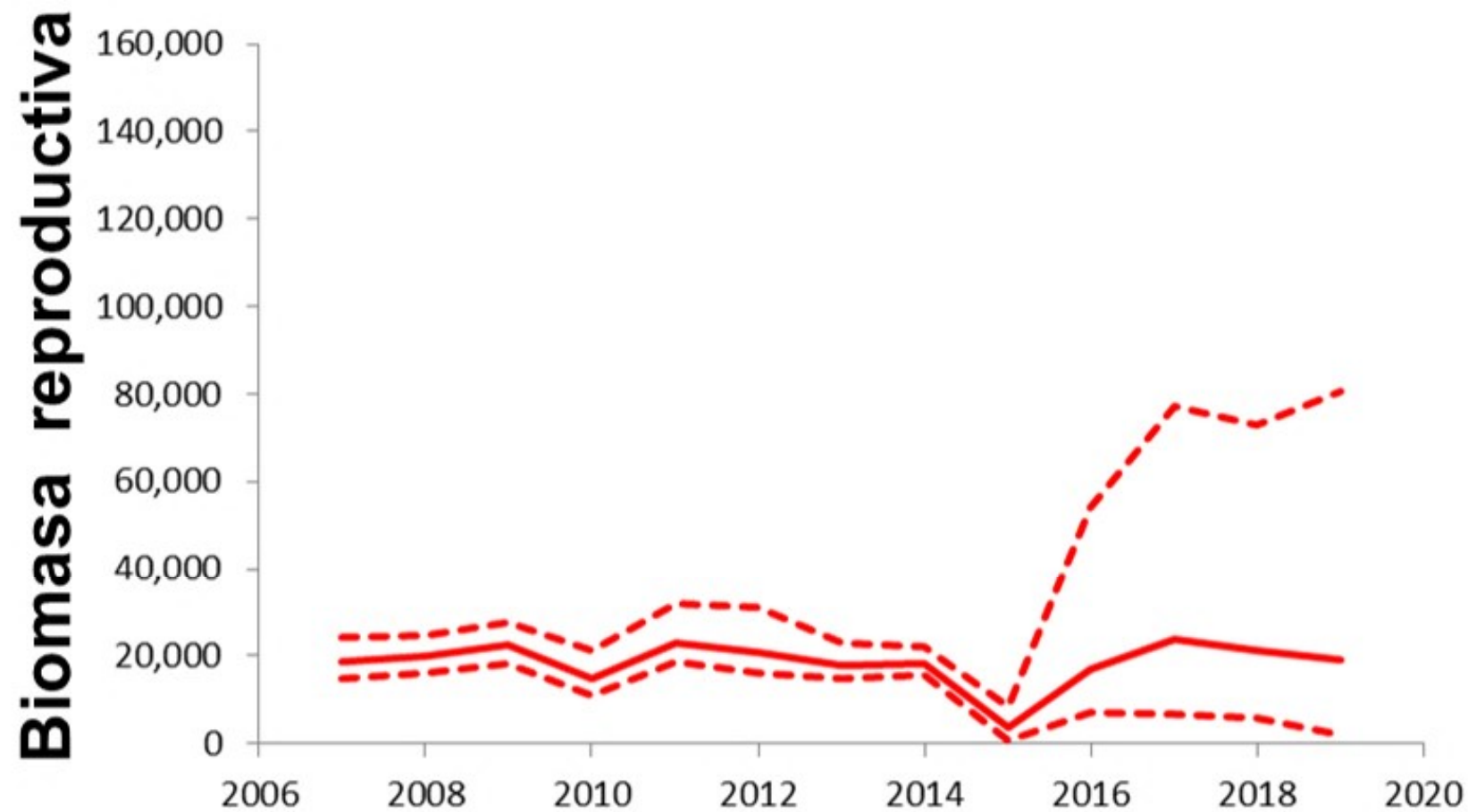
Ejemplo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



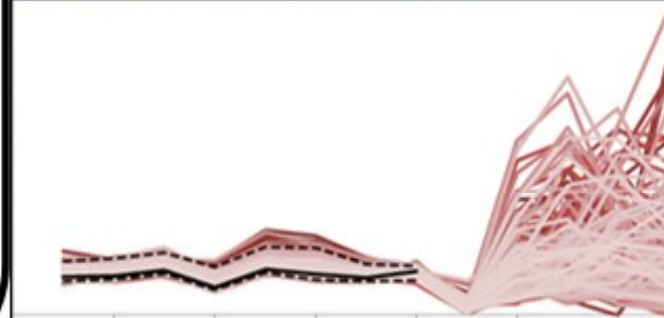
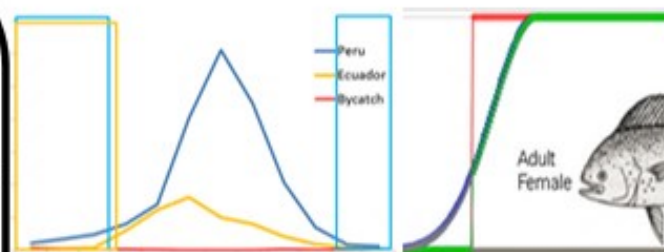
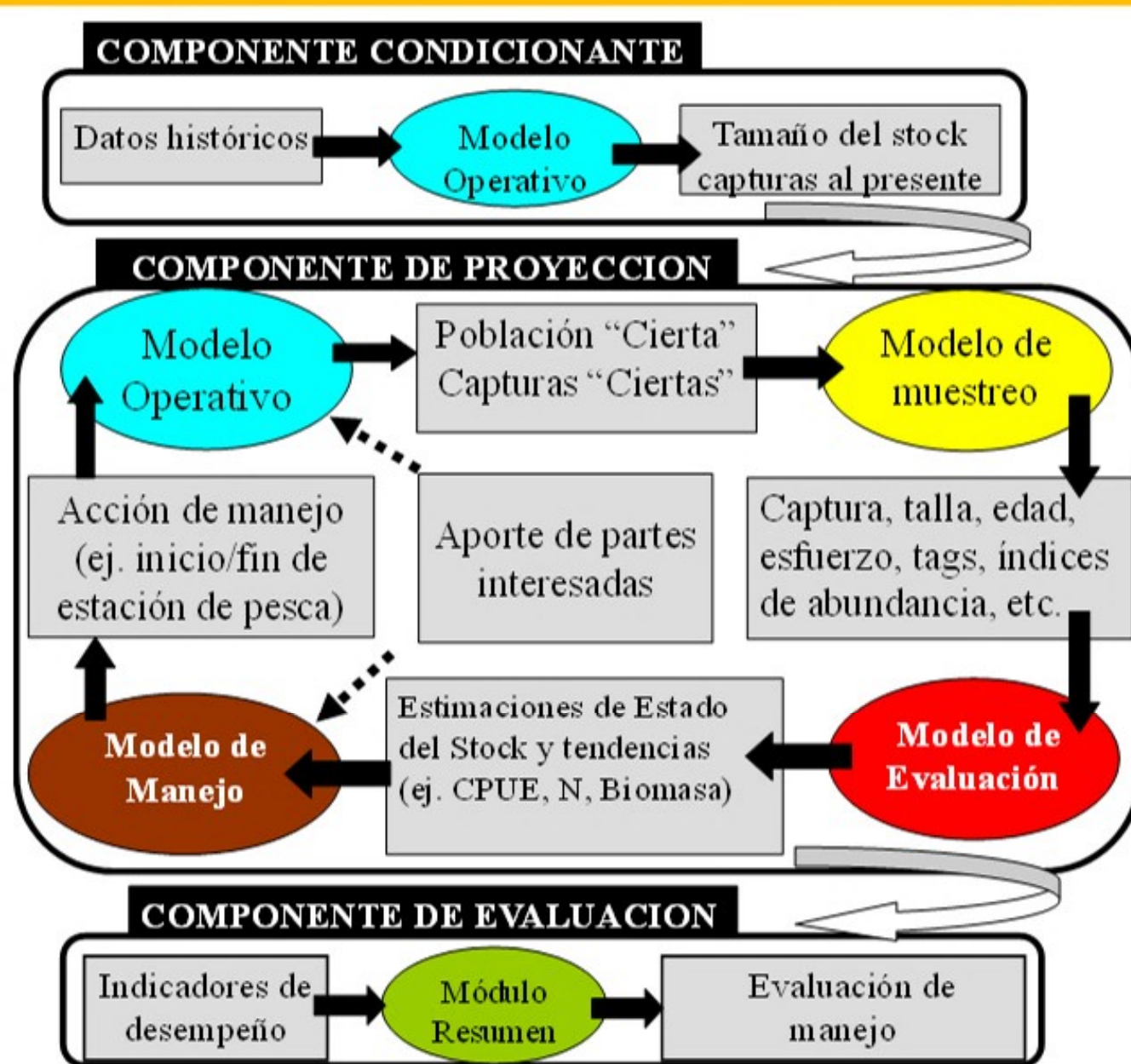
Ejemplo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



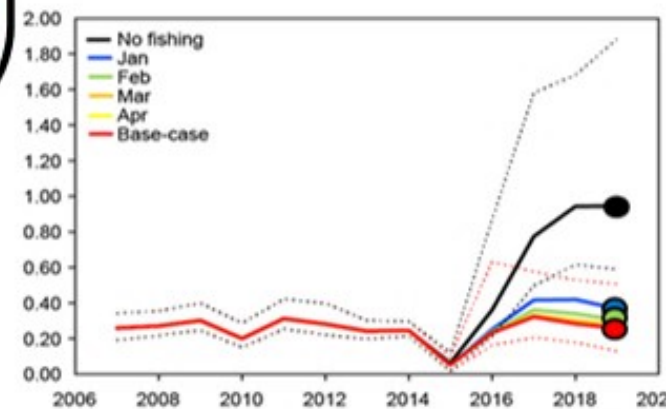
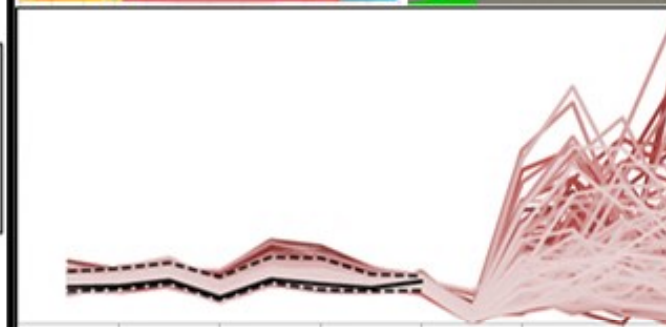
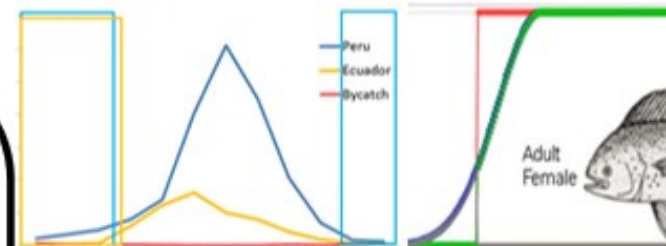
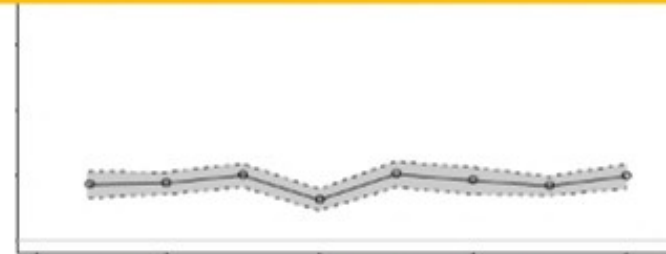
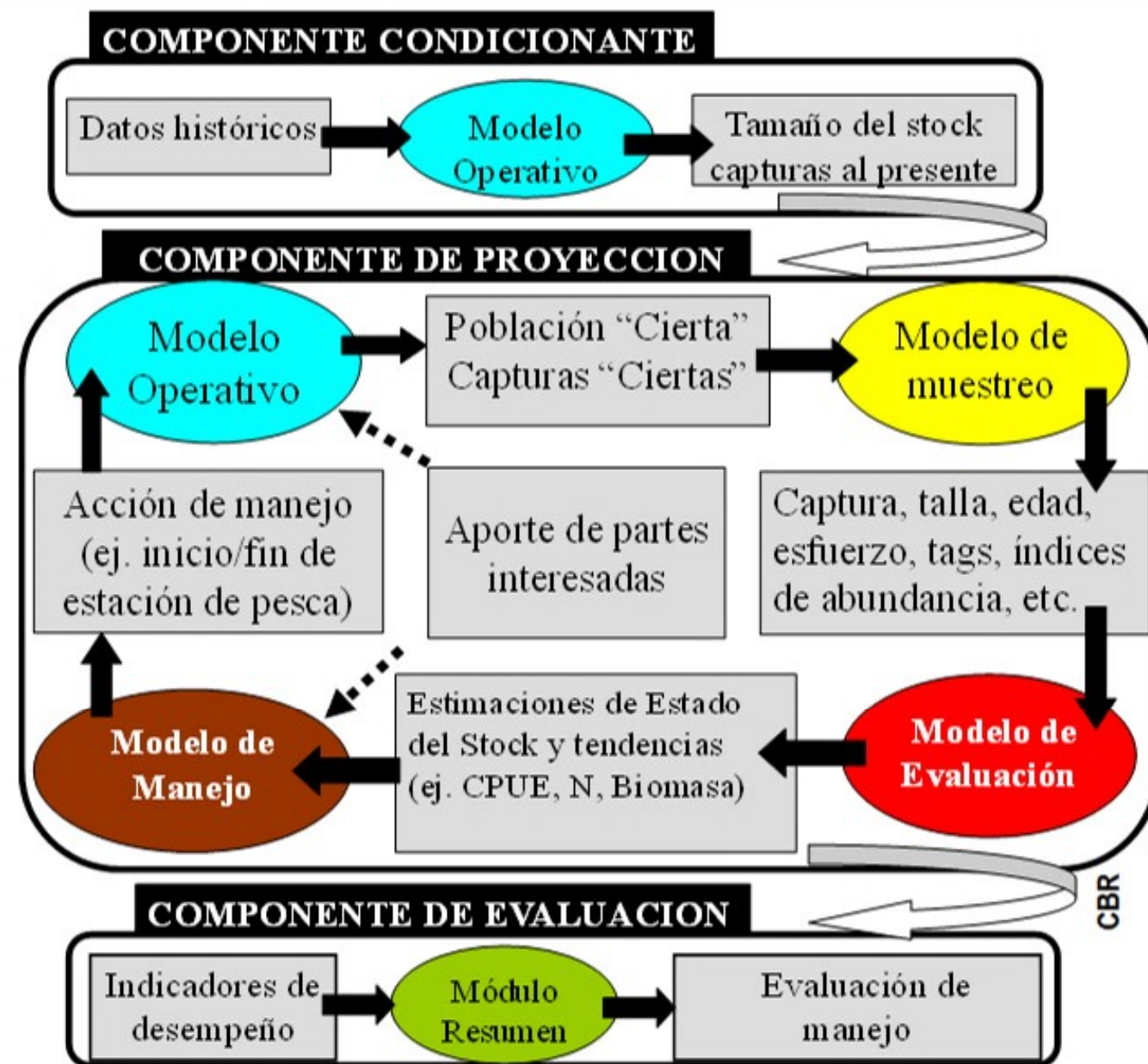
Ejemplo de Componente de Proyección



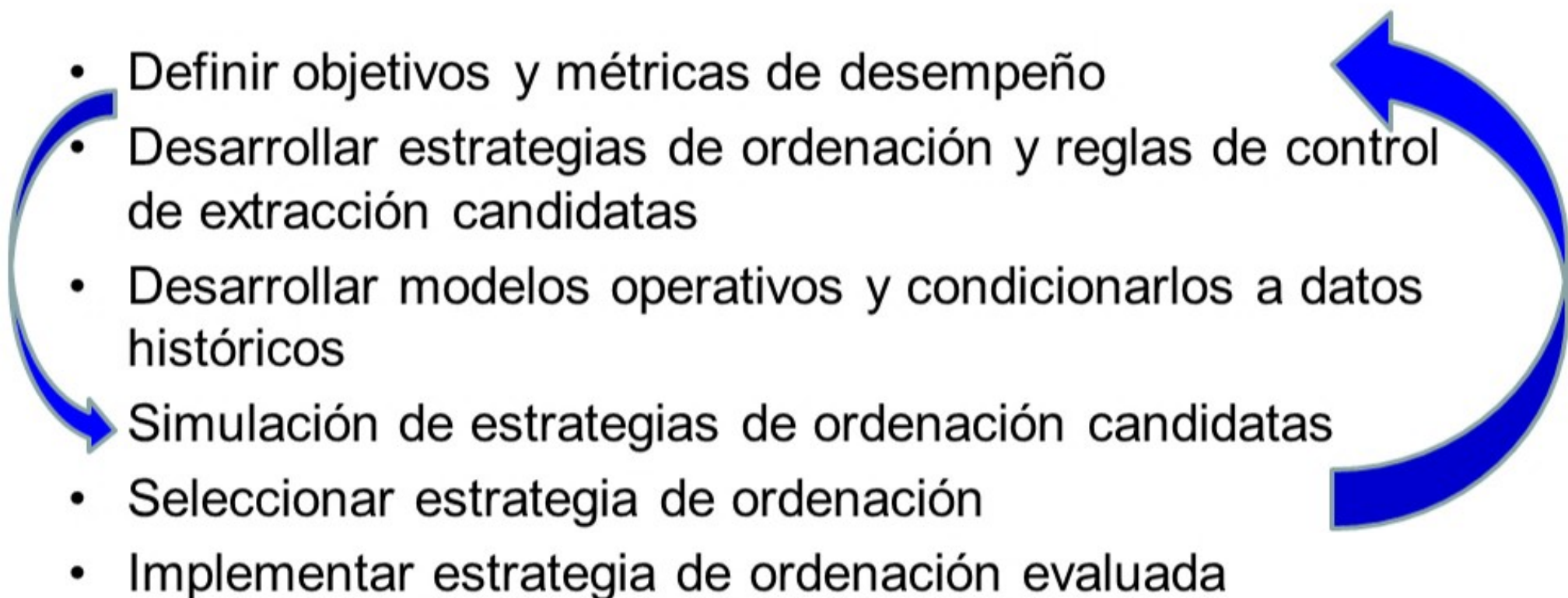
Ejemplo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



Ejemplo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



Desarrollo de Evaluación de Estrategias de Ordenación



PROCESO NO LINEAL!!!
ITERATIVO!!!

Comunicación efectiva es imprescindible

- **Varias audiencias:**

- Científicos ↔ Comisionados (Objetivos, resultados preliminares)
- Científicos ↔ público en general (Industria, ONGs, etc)
- Comisionados ↔ sector privado, ONG, otros (a nivel nacional, objetivos de manejo)
- Científicos ↔ científicos (respaldo técnico, colaboración en comunicación con comisionados)

- **Mecanismo de comunicación:**

- Diálogos y "espacios"/ Grupo intermediario formal o informal
- Presentación de resultados de manera estándar y clara

Cronograma de Plan de Trabajo (Doc. SAC-10-01a)

MSE - EEO

Green: completed; blue: funded; red: unfunded

SSP ref.	Target/Project	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		1	2	1	2	1	2
1. SUSTAINABLE FISHERIES							
Goal I: Test harvest strategies using Management Strategy Evaluation (MSE)							
I.1.	MSE for tropical tunas in the EPO: bigeye tuna						
I.1.a	1. Conduct an MSE for tropical tunas in the EPO						
	a. Improve the bigeye assessment for use as spatial OM	✓	✓	✓			
	b. Run preliminary simulations with spatial OM				✓		
	c. Technical meeting to agree on overall/revised MSE Plan by IATTC staff and collaborators				✓		
	2. Continue technical development of MSE, HCR, MP, outputs (with Project R.1.b)				✓	✓	✓
	a. Run preliminary MSE based on initial input from managers and stakeholders					✓	✓
	b. Run final MSE based on revised input from managers and stakeholders						✓
	c. Propose evaluated HCR/MP to Commission for adoption, plan work for other tropical tunas						✓

2. KNOWLEDGE TRANSFER AND CAPACITY BUILDING

Goal R: Improve communication of scientific advice

[illegible]

CIAT IATTC



¿Preguntas?

